

**Краткое руководство по эксплуатации  
НРТД 464415.008 РЭ**

Контроллер счетчиков воды ЛИЛИС.



**Адрес: 111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 8, тел./факс (+7 916) 651-52-65**



**<http://www.lilis.ru> E-mail: [info7@lilis.ru](mailto:info7@lilis.ru)**

Данная версия краткого руководства по использованию контроллера счетчиков воды ЛИЛИС версия 1.0 от 21/10/12, предназначена только для ознакомления с принципами работы контроллера, схемой включения и системой команд в общем, виде. Подробную информацию можно получить в руководстве по эксплуатации НРТД 464415.007 РЭ. Руководство по эксплуатации прилагается при покупке.

Внимание, в связи с открытостью данного документа, адрес электронной почты, реквизиты производителя и другая информация в данном документе не является окончательной, частично отсутствует и носит информационный характер. И потому не может быть использована, в ваших проектах. А также любая информация из данного документа не может быть использована в интернете или других иных средствах массовой информации без предварительного согласия со стороны производителя.

## **ТЕРМИНЫ**

<b>КСВ</b>	контроллер счетчиков воды или просто контроллер.
<b>ЦУ</b>	центральное устройство сбора и обработки информации со всех КСВ и иных обслуживаемых устройств по сети.
<b>Порт IN</b>	входной порт, название последовательного порта КСВ к которому следует подключать кабель идущий от ЦУ.
<b>Порт OUT</b>	выходной порт, название последовательного порта КСВ к которому следует подключать кабель идущий к другим возможно подключаемым КСВ.
<b>ПО</b>	программное обеспечение.
<b>ПК</b>	персональный компьютер
<b>АРУ</b>	автоматическая система регулировки усиления входного сигнала
<b>РoE</b>	стандарт подачи питания через 4-х-проводную витую пару
<b>РЭА</b>	Полное руководство по эксплуатации НРТД 464415.007 РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Краткое описание команд контроллера	4
2. Формат команд и данных	5
3. Схема включения.	8
4. Параметры	

## 1. Краткое описание команд КСВ.

### 1.1 Формат пакета:

Длина всего пакета не должна превышать 255 байт. Самый возможно короткий блок 8 байт. Конец блока определяется с помощью таймаута, программируемого в контроллер. Длительность таймаута задается от 139 мкс. до 9 секунд. Соответственно ответ от контроллера поступает сразу по истечении заданного таймаута.

**Внимание, во всех таблицах подразумевается, что младшие байты всегда идут первыми.**

Идентификатор	Источник	Получатель	Размер блока	Блок данных	CRC32
0	1..2	3..4	5	6	
1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	2..245 байт	4 байта
0x00	0x02 0x00	0x01 0x00	0x02	0x00 0x00	34 17 33 89

1.2 Идентификатор – первый байт в посылке может иметь любое значение, предназначен для начальной инициализации линии RS485, поэтому при передаче допускается его искажение.

1.3 Источник – сетевой номер устройства передавшего пакет.

1.4 Получатель – сетевой номер устройства кому предназначен данный пакет, не допускается использование сетевого номера со значением 0xFF 0xFF

1.5 Размер блока данных – поле, указывающее размер следующего за ним блока содержащего данные и команды. Контроллер водосчетчиков данное поле не использует, оно предназначено для будущих расширений, при посылке команды контроллеру, сюда можно помещать любое значение

1.6 Блок данных содержит посылаемые команды и данные. Формат блока данных следующий:

Команда	Данные
2 байта	1..243 байта

1.7 CRC32- контрольная сумма предназначена для проверки подлинности данных и команд. Контрольная сумма вычисляется, начиная со второго байт в пакете по последний байт в блоке данных. Внимание первый байт идентификатор никогда не проверяется и не входит в контрольную сумму. Может использоваться или игнорироваться, данная функция программируется.

## 2. Формат команд и данных.

### 2.1 Команды.

Все команды имеют длину два байта.

Команда	Данные	Описание.
0x00 0x00	Нет	Ответ ОК на принятую и выполненную команду, в случае если ответ не предполагает передачу данных.
0x00 0x01	Нет	Зарезервировано.
0x00 0x02	Нет	Зарезервировано.
0x00 0x03	Нет	Зарезервировано.
0x00 0x04	Нет	Прочитать параметры удаленного устройства (УУ).
0x00 0x05	32 байта	Ответ параметров от УУ.
0x00 0x06	Нет	Чтение установок УУ.
0x00 0x07	20 байт	Ответ установок от УУ.
0x00 0x08	10 байт	Запись установок УУ.
0x00 0x09	16 байт	Запись начальных значений счетчиков воды
0x00 0x0A	1..243 байт	Пинг УУ (контроллера).
0x00 0x0B	1..243 байта	Ответ на команду пинг УУ.
0x00 0x0D	Нет	Применить записанные установки.
0x00 0x0E	Нет	Зарезервировано(запрет к использованию).
0x00 0x0F	Нет	Ответ ошибка на принятую, но не выполненную команду, по причине невозможности её выполнения. Внимание, если включен режим проверки CRC32, команды с плохим CRC не выполняются, сбрасываются и ответа на них поступать не будет.

### 2.2 Данные.

#### 2.2.1 Параметры контроллеров (УУ) всего 32 байта

№	Данные	Описание
1-4	4 байта	Показания счетчика воды №1
5-8	4 байта	Показания счетчика воды №2
9-12	4 байта	Показания счетчика воды №3
13-16	4 байта	Показания счетчика воды №4
17-18	2 байта	Значение внешнего датчика температуры №1 $T_1$
19-20	2 байта	Значение внешнего датчика температуры №2 $T_2$
21-22	2 байта	Значение напряжения питания процессора контроллера. $V_{in}$
23-24	2 байта	Значение напряжения встроенной литиевой батареи. $V_{3V}$
25-26	2 байта	Значение напряжения на линии питания. $V_{PIG}$
27-28	2 байта	Значение встроенного датчика температуры. $T_{in}$
29-30	2 байта	Значение внутреннего опорного напряжения 1,1 вольт. $V_{1.1}$
31-32	2 байта	Значение внутреннего опорного напряжения 0 вольт (земля). $V_{GND}$

Показания счетчиков воды – это число поступивших импульсов за все время работы счетчика. Одним импульсом считается одно замыкание и одно размыкание на подключенных к контролеру контактах счетчика. Как правило, для бытовых счетчиков значение вычисляется в литрах, как число поступивших импульсов, умноженное на 10, т.е. один импульс равен 10 посчитанным литрам воды. В случае промышленных счетчиков, коэффициент может быть 100 или 1000.

Вычисления значения внешних датчиков температуры, зависит от типа подключенных датчиков поэтому, для каждого типа датчиков при поставке будет указана формула для вычисления.

Значения вычисляется по следующим формулам:

1. Начальная корректировка  $V_{op}$  – опорное напряжение в вольтах, от него рассчитываются все остальные напряжения.

$$V_{op} = 1,1/V_{1.1} * 1024$$

Причем, если  $V_{GND}$  не равно 0, то следует обратиться по гарантии, так как вышел из строя АЦП контролера.

2.  $V_{in}$  в вольтах всегда равно  $V_{op}$
3. Напряжения встроенной литиевой батареи в вольтах:

$$V_{звoльT} = V_{3V} / 1024 * V_{op}$$

4. Значение напряжения на линии питания в вольтах равно

$$V_{питoльT} = V_{пит} / 1024 * V_{op} * 33$$

5. Значение температуры от встроенного датчика температуры в градусах Цельсия будет равно (точность датчика +/- 10 C):

$$T_{in \text{ цел}} = ((T_{in} / 1024 * V_{op}) * 1000 - 290)$$

#### 2.2.1 Установки контроллеров всего 20 байт.

№	Данные	Описание
1	1 байт	Скорость по порту 115,2/38,4/19,2/9,6 Кбит
2	1 байт	Байт установок. 0 – резерв 1 бит- наличие в ответах CRC32 2 бит- проверка CRC32 в принимаемых командах 3 бит- “0”- 1 стоповый бит, “1” – 2 стоповых бита 4-7 – резерв
3-4	2 байта	Таймаут конца передачи $T = 1/7200 * (65535 - K_T)$ ,
5	1 байт	Калибровка частоты процессора.
6	1 байт	Подстройка встроенного датчика температуры. $T_{in} +/- 128$
7	1 байт	Подстройка внешнего датчика температуры №1 $T_1 +/- 128$
8	1 байт	Подстройка внешнего датчика температуры №2 $T_2 +/- 128$
9-10	2 байта	Сетевой номер устройства
11-14	4 байта	Заводской номер, только чтение
15-20	2 байта	Версия и дата прошивки, только чтение

2.2.2 Скорость по порту – возможна установка следующих скоростей по порту:

**ВНИМАНИЕ!!! Прямая установка скоростей отличных от скорости по умолчанию, возможно только в режиме работы порта RS422, в режиме работы RS485 после изменения скорости следует обязательно провести процедуру настройки скорости встроенных контроллеров портов, см. пункт 4.1 в РЭА**

Значение (дес.)	Скорость (Кбит)
3	115,200
5	76,800
7	57,600
11	38,400
15	28,800
23	19,200
31	14,400
47	9,600
95	4,800
191	2,400

Установка любых других значений будет приводить к неработоспособности устройства, поэтому рекомендуем не менять скорость без крайней необходимости.

2.2.3 Таймаут конца передачи – время отсутствия данных, после последнего принятого байта. Данное время определяет, когда устройство принимает решение о том, что прием блока данных завершен и его следует обработать, а в случае если блок (команда) направлены данному устройству, то и выполнить.

Формула для определения времени таймаута:

$$T = (65535 - K_T) / 7200$$

Где  $K_T$ - значение, записываемое в контроллер, откуда получаем формулу, для вычисления значения которое нужно записать, чтобы получить требуемое время.

$$K_T = 65535 - T * 7200$$

Причем:

Максимальное время  $K_T=0$ ,  $T=65535/7200=9,1$  секунды.

Минимальное время  $K_T=0xFFFFE$  (65534),  $T=1/7200=1,39e-4=139$  микросекунды.

Результат обязательно следует округлять до ближайшего целого числа, при этом точность установки требуемого времени таймаута составляет 1/7200 секунды.

По умолчанию таймаут устанавливается, как время необходимое для передачи двух байт на скорости по умолчанию.

Пример1: необходимо получить таймаут 2 секунды  $K_T=65535-2*7200=51135$

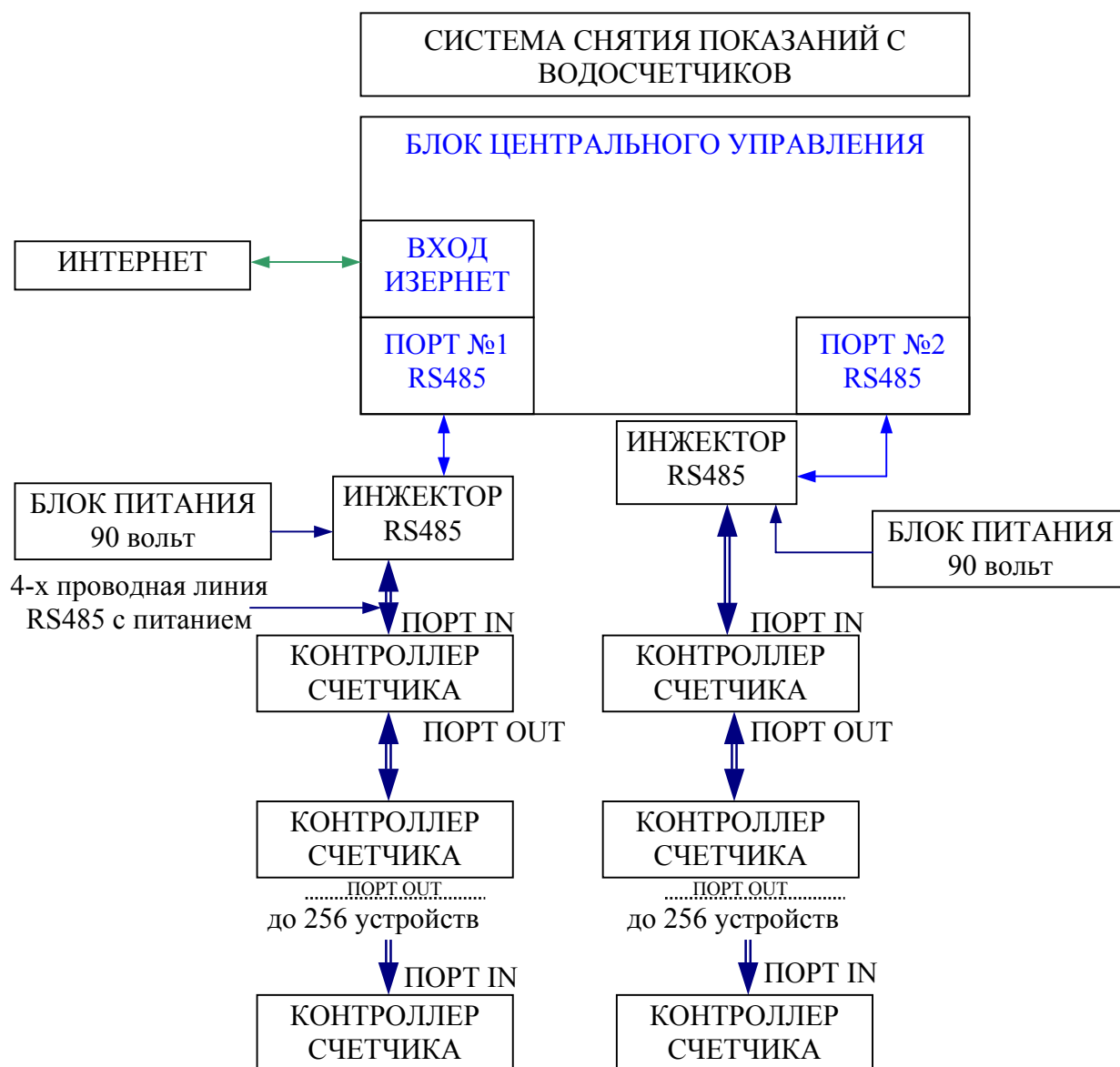
Пример2: необходимо получить таймаут 9 секунд  $K_T=65535-9*7200=735$

Пример3: необходимо получить таймаут 2 мили секунды  $K_T=65535-0,002*7200=65521$

### 3. Схема включения.

Подключение КСВ осуществляется через два разъема RJ45, причем один разъем Порт IN всегда служит для подачи данных в контроллер, обмен данных с контроллером осуществляется только через данный разъем. Второй разъем Порт OUT служит, для ретрансляции поступающих данных для других КСВ если таковые имеются, но данные с этого порта только ретранслируются в порт IN и никак не анализируются контроллером.

3.1 Общая схема подключения КСВ следующая:





### 3.2 Распиновка разъёма RG45 №1(ПОРТ IN)

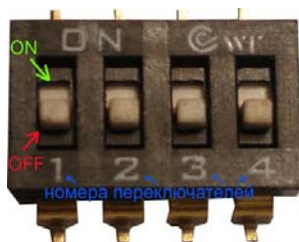
Подключение должно осуществляться только 4-х проводной витой парой, причем при расстояниях одного пролета между КСВ более 100 метров, экранированной парой.

1	TX+	выход	прямые данные интерфейса 422/485*2	бело-оранжевый
2	TX-	выход	инверсные данные интерфейса 422/485	оранжевый
3	RX+	вход	прямые данные интерфейса 422/485	бело-зелёный
4	GND*1	питание	Земля питания	синий
5	GND*1	питание	Земля питания	бело-синий
6	RX-	вход	инверсные данные интерфейса 422/485	зелёный
7	+PIT*1	питание	Питание линии 10-90 Вольт	бело-коричневый
8	+PIT*1	питание	Питание линии 10-90 Вольт	коричневый
9	GROUND	питание	Вход: Заземление экранированного кабеля!	Экран - если есть
10	GROUND	питание	Вход: Заземление экранированного кабеля!	Экран - если есть

\*1-Полярность подачи питания допускается любая, но рекомендуется приведенная для большей совместимости со стандартом IEEE 802.3af (PoE)

\*2- При использовании интерфейса RS485 следует установить переключатель №1 в соответствии со следующей таблицей, при этом будут соединены 1 и 3, 2 и 6 выходы.

Пожалуйста, обратите внимание, предлагаемую цветовую распиновку подключения вы можете делать любой на своё усмотрение, но выходы 1 и 2, 3 и 6 всегда должны идти одной витой парой.



Состояние переключателя №1 и 2

№ движка	RS422	RS485
1	OFF	ON
2	OFF	ON
3	OFF	OFF
4	OFF	OFF

### 3.2 Распиновка разъёма RG45 №2(ПОРТ OUT)

1	RX+	вход	прямые данные интерфейса 422/485	бело-оранжевый
2	RX-	вход	инверсные данные интерфейса 422/485	оранжевый
3	TX+	выход	прямые данные интерфейса 422/485*2	бело-зелёный
4	GND*1	питание	Земля питания	синий
5	GND*1	питание	Земля питания	бело-синий
6	TX-	выход	инверсные данные интерфейса 422/485	зелёный
7	+PIT*1	питание	Питание линии 10-90 Вольт	бело-коричневый
8	+PIT*1	питание	Питание линии 10-90 Вольт	коричневый
9	GROUND	питание	Вход: Заземление экранированного кабеля!	Экран - если есть
10	GROUND	питание	Вход: Заземление экранированного кабеля!	Экран - если есть

### 3.3 Распиновка разъёма №3-4\* DG141V – Разъемы для подключения счетчиков

\*количество разъемов зависит от варианта исполнения устройства для 2 или 4 счетчиков.

1	ST1	вход	Потенциальный вход для счетчика 1
2	GND	вход	Земляной вход для счетчика 1
3	ST2	вход	Потенциальный вход для счетчика 2
4	GND	вход	Земляной вход для счетчика 2

Полярность подключения кабеля идущего от счетчиков воды не имеет значения и является скорее условной. Один кабель подключается к первой паре самозажимных контактов, а второй соответственно ко второй.

#### 4. Параметры

- Размеры 62x60x30
- Разъем для подключения интерфейсов RJ45.
- Разъем для подключения датчиков воды самозажимной DG141V
- Подключение возможно к любым выпускаемым в настоящее время счетчикам воды с узлом импульсного выхода (герконом).
- Максимальная частота поступающих импульсов от счетчика до 200 КГц, минимальная не ограничена.
- Число обслуживаемых счетчиков 2 шт. или 4 шт. (определяется модификацией)
- Опционально, возможно подключение двух датчиков температуры К-типа или простых диодных.
- Потребление не более 0,2 Вт.
- Число устройств в сети до 65535, а на одной линии питания до 256.
- Возможность использования CRC32 для проверки подлинности команд.
- Автономное питание +3 В. от CR2032, ток потребления не более 3 мкА.
- Напряжение питания по длинной линии от 10 до 90 вольт.(см. инжектор питания)
- Защита от перенапряжения, как по линии питания, так и по сигнальным линиям.
- Автоматическое определение направления передачи.
- Питание всех контроллеров счетчиков воды осуществляется по линии управления, напряжением от 10 до 90 вольт, зависит от протяженности линии и числа подключённых счетчиков.
- Контроллеры производят подсчет расхода воды даже при отсутствии питания на линии.
- Каждый контроллер является одновременно и усилителем сигнала RS485 в результате линия может быть протяженной.
- Все контроллеры подключаются, последовательно стандартным 4-х проводным кабелем и разъемом RJ45, а датчик счетчика подключается при помощи самозажимного разъема типа DG141V, в результате для подключения требуется минимальная квалификация и само подключения занимает минимум времени. А последующая замена любого элемента системы производится максимально просто и быстро.
- Обслуживание контроллеров состоит только в плановой замене литиевой батарейки CR2032, период работы от батареи до 5 лет.